

**Ink jet printer with bubble introducing means in ink chamber.**

Patent Number: ☐ [EP0496533](#), [B1](#), [B8](#)

Publication  
date: 1992-07-29

Inventor(s): HIRABAYSAHI HIROMITSU (JP); IKEDA MASAMI (JP); OTSUKA NAOJI (JP); TANAKA SHIGEAKI (JP); YANO KENTARO (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); TAKAHASHI KIICHIRO (JP)

Applicant(s): CANON KK (JP)

Requested  
Patent: ☐ [JP5031904](#)

Application  
Number: EP19920300387 19920116

Priority Number  
(s): JP19920003227 19920110; JP19910004739 19910119; JP19910004740 19910119

IPC  
Classification: B41J2/055

EC  
Classification: [B41J2/14B6](#), [B41J2/055](#)

Equivalents: AU1031392, AU654168, CA2059612, CN1064046, CN1078534B, DE69232144D, DE69232144T, HK1013048, JP2980444B2, KR9700090

Cited  
Documents: [US4994824](#); [US4646110](#); [JP62240558](#); [JP62184857](#); [JP61035254](#)

---

**Abstract**

---

Delay of refilling to be conducted immediately after the first discharge in the continuous discharge can be restricted. Adequate air bubbles (9,10) which do not adversely affect discharge can be formed by means of the air bubble forming unit, such as a sub-heater for heating the ink reservoir portion, such as a common liquid chamber (15). The formed air bubbles (9,10) function as the buffers and thereby absorb the discharge energy (pressure waves) directed toward the common liquid chamber (15) during discharge to restrict flow of the ink in the direction opposite to the discharge port. That is, refilling after discharge can be quickly

performed.



---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

usP.6260962

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-31904

(43)公開日 平成5年(1993)2月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 4 1 J 2/05 2/175 2/16		9012-2C 8703-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 B 1 0 2 Z
審査請求 未請求 請求項の数22(全 26 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願平4-3227	(71)出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成4年(1992)1月10日	(72)発明者	矢野 健太郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ ノン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平3-4739	(72)発明者	田中 茂昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ ノン株式会社内
(32)優先日	平3(1991)1月19日	(72)発明者	池田 雅実 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ ノン株式会社内
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 谷 義一 (外1名)
(31)優先権主張番号	特願平3-4740		
(32)優先日	平3(1991)1月19日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

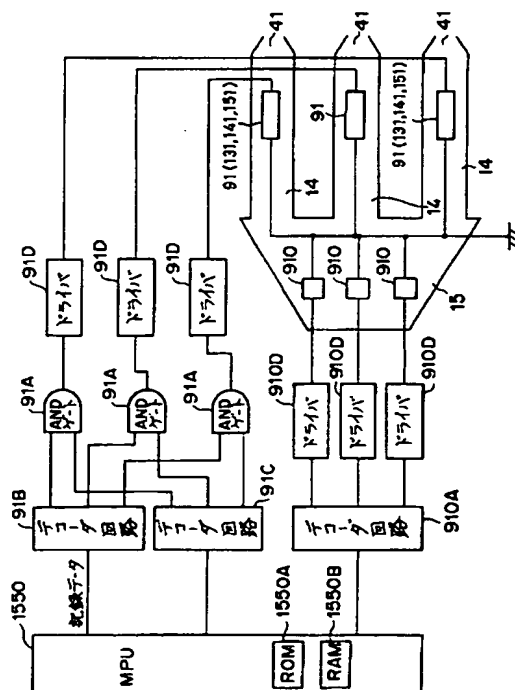
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液室内気泡導入機構を備えた液体噴射器およびこれを用いた記録装置および記録方法

(57)【要約】

【目的】 連続吐出における1回目吐出直後のリフィルの遅延を抑制する。

【構成】 共通液室15等のインク貯留部内のインクを加熱する保温用サブヒータ910等の気泡形成手段により、吐出に悪影響を与えない適正気泡を形成することが可能となる。これにより、この気泡がパuffaとして機能して吐出発泡時の共通液室15側への発泡エネルギー(圧力波)を、この気泡の膨張・収縮によって吸収し、吐出口41と反対側へ向うインクの流れを抑制することができる。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体吐出素子を備え、吐出口に連通する液路の複数と、

該複数の液路が夫々連通する共通液室と、

該共通液室内に液体吐出開始前に気泡を存在せしめ、該気泡の存在下で液体の吐出を許容する気体導入手段と、を有したことを特徴とする液体噴射器。

【請求項2】 前記気泡は熱エネルギーを利用して形成されることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射器。

【請求項3】 インクを吐出するための液体噴射器において、

インクが吐出される吐出口と、

該吐出口に連通し、インク吐出のための吐出エネルギーをインクに作用させるための吐出エネルギー作用部と、該吐出エネルギー作用部に連通し、当該作用部に供給されるインクを貯留したインク貯留部と、

該インク貯留部内に記録に先だって加熱により形成される気泡を存在させるための気泡形成手段と、を具えたことを特徴とする液体噴射器。

【請求項4】 前記気泡形成手段は、当該液体噴射器を加熱する加熱手段と、該加熱手段によって当該液体噴射器内のインクに生じた気泡を前記インク貯留部に集約させる当該液体噴射器の形状とを有したことを特徴とする請求項3に記載の液体噴射器。

【請求項5】 前記気泡形成手段は、前記インク貯留部のインクを加熱することにより、当該インク貯留部に気泡を生成させることを特徴とする請求項3に記載の液体噴射器。

【請求項6】 前記吐出エネルギー作用部には、吐出エネルギーとしての熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられ、当該熱エネルギーによってインクに膜沸騰を生じさせ、該膜沸騰による気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項3に記載の液体噴射器。

【請求項7】 インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための吐出エネルギーをインクに作用させるための吐出エネルギー作用部と、該吐出エネルギー作用部に連通し、当該作用部に供給されるインクを貯留したインク貯留部と、該インク貯留部内を加熱する加熱手段と、を具えた液体噴射器と、

前記インク貯留部内に、記録を行う前に気泡を存在させるため前記加熱手段を作動させる気泡形成制御手段と、を有したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記気泡形成手段は、当該液体噴射器を加熱する加熱手段と、該加熱手段によって当該液体噴射器内のインクに生じた気泡を前記インク貯留部に集約させる当該液体噴射器の形状とを有したことを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記気泡形成手段は、前記インク貯留部

のインクを加熱することにより、当該インク貯留部に気泡を生成させることを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記吐出エネルギー作用部および前記インク貯留部のインクと排出する処理を行った後、前記気泡形成手段による気泡の形成を行うことを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記気泡形成手段による気泡の形成を行った後、当該記録動作を行うことを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】 前記吐出エネルギー作用部には、吐出エネルギーとしての熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられ、当該熱エネルギーによってインクに膜沸騰を生じさせ、該膜沸騰による気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項11に記載のインクジェット記録装置。

【請求項13】 加熱によりインク貯留部内に、当該インク貯留部へのインク供給を可能にし、かつ記録時に発生する圧力波を緩和するエアバッファを形成した後、記録を行うことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項14】 インクを吐出することによって記録を行うインクジェット記録装置において、インクが吐出される吐出口と、

該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられた液路と、

該液路に連通し、インク吐出に伴なって当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、

前記電気熱変換体を駆動することによって熱エネルギーを発生させる駆動手段と、

該駆動手段を制御することにより、前記電気熱変換体が発生した気泡を再加熱して、インク吐出に至らない気泡を液室内に生成する気泡導入手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項15】 前記液室は、前記液路の横断面積より大きな断面積を有し、かつ、傾斜壁面を有したことを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録装置。

【請求項16】 前記電気熱変換体による前記インク吐出に至らない気泡の生成に加え、当該液体噴射器を加熱する加熱手段により前記導入気泡が生成されることを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録装置。

【請求項17】 前記加熱手段は、前記液室内に設けられたインク加熱用ヒータであることを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録装置。

【請求項18】 前記液路および前記液室のインクを排出する処理を行った後、前記気泡の生成を行うことを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録装置。

【請求項19】 前記液体噴射器は複数の吐出口および該複数の吐出口のそれぞれに対応した電気熱変換体を有

3

し、前記インクの排出は、当該複数の吐出口の配列における奇数番目と偶数番目の吐出口に対応する前記電気熱変換体をそれぞれ交互に駆動することにより行うことを特徴とする請求項18に記載のインクジェット記録装置。

【請求項20】 被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置において、  
インクが吐出される吐出口と、  
該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、  
該液路に連通し、インク吐出に供なって当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、  
前記熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、  
該駆動手段を制御することにより、前記熱エネルギー発生部に、インク吐出に至らない微小気泡を生成するための熱エネルギーを発生させた後、前記微小気泡を核とした気泡を生長させる熱エネルギーを発生させる制御手段と、  
を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項21】 被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置において、  
インクが吐出される吐出口と、  
該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、  
該液路に連通し、インク吐出に伴って当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、  
前記熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、  
該駆動手段を制御することにより、前記熱エネルギー発生部にインク吐出に至らない気泡を生成するための熱エネルギーを発生させる制御手段と、  
前記吐出口からインクを排出させ当該吐出口からのインク吐出の状態を良好に保つための吐出回復手段であって、前記制御手段により前記インク吐出に至らない気泡の生成が行われたときは、前記インク吐出の状態を良好に保つための排出よりも、排出量または排出力の小さな排出を行う吐出回復手段と、  
を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項22】 被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置において、  
インクが吐出される吐出口と、  
該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、  
該液路の少なくとも一方の側に設けられ、熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた第2液路

4

と、  
前記液路および第2液路に連通し、当該液路および第2液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、  
前記液路および第2液路の熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、  
該駆動手段を制御することにより、前記第2液路の熱エネルギー発生部にインク吐出に至らない気泡を生成するための熱エネルギーを発生させる制御手段と、  
を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、初期の液体噴射から安定して液体を噴射する噴射器及び、これを用いた記録装置に関し、詳細には液室内に気泡を導入して第2番目の液体噴射不良を防止したものに関する。

【0002】本発明は、パソコンやワープロ等のOA機器で入力した情報をプリントアウトする装置、方法に適用できるものである。

【0003】

【従来の技術】液体噴射器を用いた液滴の吐出によるインクジェット記録等においては、長期休止やメインスイッチを入れてからの最初の吐出による記録は良好に行えても、第2番目の吐出による記録は不安定になるという問題が従来から知られている。

【0004】この問題は、吐出素子として電気機械変換体を用いる場合は、機械的変動による高周波振動がメニスカスを前後させたりする原因や圧力波が壁に反射して吐出方向に向う際の影響が大きいことで知られている。これを解決するために電気機械変換体に与える電気信号を種々改善する発明は数多く存在する。しかし、インク特性の変化や環境変化によって、この問題はさらなる複雑な現象を生み出してしまうため確実な解決方法は知られていない。

【0005】他方、吐出素子として電気熱変換体を用いる場合は、機械変換体のような大きな変化は見られないものの、隣接する吐出部への干渉作用の影響を認識して、液路長や液室の壁の位置を所定の条件にするものが知られている。特に、特開昭55-128465号公報は、電気熱変換体よりも液室側に、インク液路を大気に連通させる微小孔を設けて、圧力波を緩和することを開示しており、実用上有効な発明である。しかし、この発明も液体噴射器としての記録ヘッドを長期間放置したりすると、この微小孔からのインク蒸発や微小孔付近にインクが固着したりする不都合があり、放置後の記録開始時に障害をもたらす場合が見られる。

【0006】他方、吸引回復を行うことで吐出初期状態を良好に行うことは周知であるが、中でも吸引回復力を増大するために、複数吐出口内ばかりでなく、これらに連通する共通液室内までも空気を導入してから吸引回復

を行う発明が英国特許公開第2184066号に開示されている。これは共通液室内を一度に回復できるものであり有効である。

【0007】いずれにしても、従来の記録ヘッドの分野においても、放置後等のように、記録開始直後に発生する記録不良の問題を解決することのできる優れた作用を、環境変化や種々の条件変化にも対応して充分発揮できるものはなかった。他の液体噴射においても同様に満足のいく解決方法や装置は存在していない。

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】液体噴射器としてのインクジェット液体噴射器にあつては、記録する画像や文字等に応じた記録データによっては、1つの吐出口から連続して吐出を行う場合が多々あり、放置後やメインスイッチ後にこのような連続吐出を行うと、この連続吐出における最初の吐出の次の吐出によって記録紙上に形成されるドットは不良となるため、記録品位を低下させることが多く見られてしまう。この第2番目の吐出によるドットがうまく形成できない原因について検討したところ以下のことが判明した。

【0009】吐出口側へインクが流れる力は、  
 $\text{＜毛管力＞} + \text{＜慣性力＞} - \text{＜液室側発泡エネルギー＞} - \text{＜タンク負圧＞} \dots (1)$

で表わされ、この(1)式によって得られる力に応じてリフィルの時間が決定される。

【0010】しかし、連続吐出における第1回目の吐出時に限っては上記(1)式のようにはならない。何故なら、第1回目の吐出時は、インクが静止している状態で発泡を生じる。すなわち吐出口へ向かうインク全体の流れが無いところで発泡を生じていることになる。よって、連続の1回目と2回目の吐出の間にリフィルを行なわせるインクの流れの力は、  
 $\text{＜毛管力＞} - \text{＜液室側発泡エネルギー＞} - \text{＜タンク負圧＞} \dots (2)$

(1)式と(2)式により明かなように、共通液室1からノズルへのインクの供給特性(吐出口側へインクを流す力)は(2)式による力の方が弱いいため、インクのリフィル時間は(2)式の場合の方が長くなる。すなわち、1回目吐出後のリフィルのみ時間が長めに必要となる。この結果、通常はこの1回目と2回目の吐出間隔を特別長くしていないため2回目の吐出によるインク滴がうまく形成できないものと推定される。

【0011】以上のことは、画像的には、例えば2ドットで形成される縦ラインを記録した場合、本来図8

(a)に示すように記録されねばならないところ、図8(b)に示すように2ドット目のインク滴がうまく形成されずに小滴の集まりのような画像になってしまうことを示している。

【0012】いずれにしても、慣性状態にあるインクに対して最初の駆動エネルギーを適用させると、電気熱変

換体により気泡を形成してインク吐出を行う場合は、瞬間的に多大な圧力が共通液室側に加わっており、この圧力によって圧縮されたインクは多大な慣性力をもつ。一方、メニスカスは、インクが補給されるまで吐出口から電気熱変換体側へ移動し続けており、気泡の消泡時まではその傾向を続ける。この時、共通液室内へのインク供給は、多大な慣性力を受けた状態にある共通液室内のインクにより通常記録動作中よりも遅れる傾向を示す。

又、気泡を形成して吐出を行う方式は、記録信号に対し10 応答性が優れているため、その電気熱変換体に第2回目の駆動信号が入力されてしまうので、メニスカスは、さらに共通液室側へ移動する傾向を示す。これは、2回目の気泡形成時に、共通液室側のインピーダンスの方が液路の吐出口側へのインピーダンスよりも小さくなっているため、気泡形成時の圧力がさらに共通液室側へ大きく伝達されることも加わって生じるからである。このように、共通液室内へのインクの重点が遅くなり且つメニスカスの後退が大きくなることで第2回目の吐出不良が生じてしまうものと考えられる。

20 【0013】この時の2回目の気泡状態は、メニスカスの後退も手伝って通常よりも共通液室側に移動し易くなっており、気泡の消泡状態も変化していた。

【0014】このように、熱エネルギーを利用して気泡を形成する方式における上述した新規な課題は、従来の電気機械変換体の現象とは全く異なり、従来で認識されている技術内容とも異なっていることが判明した。

【0015】そこで本発明は、電気熱変換体を用いた液体噴射器特有の上記問題を解決でき、好ましくは、同時に他の吐出素子を用いた上記問題の場合でも有効な解決30 を与える液体噴射器を提供することを主たる目的とする。

【0016】本発明は、電気熱変換体による液滴噴射を良好に行うため或は各種の環境変化やインク(液体)特性変化に対しても滴形成を良好に行える液体噴射器を提供することを他の目的とする。

【0017】又、さらに本発明は、共通液室内に積極的に空気存在領域ではなく気泡を導入せしめる画期的且つ信頼性の高い気泡導入手段を有する液体噴射記録ヘッド及び装置を提供するものである。

40 【0018】本発明は、連続吐出における1回目吐出直後のリフィルの遅延を抑えることを可能とした記録装置および液体噴射器を提供することを別の目的とする。

【0019】そのために本発明は、インクを吐出するための液体噴射器であつて、インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための吐出エネルギーをインクに作用させるための吐出エネルギー作用部と、該吐出エネルギー作用部に連通し、当該作用部に供給されるインクを貯留したインク貯留部と、該インク貯留部内に記録に先だつて加熱により形成される気泡を存在させるための気泡形成手段と、を具えたことを特徴と

する液体噴射器を提供するものである。好ましくは、前記吐出エネルギー作用部には、吐出エネルギーとしての熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられ、当該熱エネルギーによってインクに膜沸騰を生じさせ、該膜沸騰による気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする。以上の構成によれば、共通液室等のインク貯留部内のインクを加熱する保温用サブヒータ等の気泡形成手段により、吐出に悪影響を与えない適正気泡を形成することが可能となる。これにより、この気泡がバッファとして機能して吐出发泡時の共通液室側への発泡エネルギー（圧力波）を、この気泡の膨張・収縮によって吸収し、吐出口と反対側へ向うインクの流れを抑制することができる。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。

【0020】本発明における加熱によるエアーバッファ用気泡形成は、インク中の溶存気泡を予め発生させて記録にとって有効に利用し、もってインク特性をも安定させることのできる加熱手段や、共通液室や液路へインクを供給するためのインク保有部を含めたインク貯留部内に上記気泡を形成できるものであれば、外部加熱、内部加熱、もしくは吐出用ヒータと同様に基体に一体的に作り込まれた加熱手段のいずれでも良い。

【0021】実用上は、吐出用として膜沸騰を用い、上記気泡形成用として核沸騰もしくはこれ以下の加熱による積極的気泡形成手段を利用することが良い。あくまでも本発明は、記録を行う初期時において気泡のバッファ部が存在していることが重要である。

【0022】また、本発明は、インクを吐出することによって記録を行うインクジェット記録装置であって、インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する電気熱変換体が設けられた液路と、該液路に連通し、インク吐出に伴って当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、前記電気熱変換体を駆動することによって熱エネルギーを発生させる駆動手段と、該駆動手段を制御することにより、前記電気熱変換体に、インク吐出に至らない気泡を生成するための熱エネルギーを発生させる制御手段と、を具えたことを特徴とする装置を提供する。さらに好適には、前記液室は、前記液路の横断面積より大きな断面積を有し、かつ、傾斜壁面を有したことを特徴とする。以上の構成によれば、液路内の電気熱変換体を駆動することにより、吐出に至らない比較的微小な気泡を生成することができる。これにより、この気泡は液路に連通する液室に移動するとともに液室内の所定部位に1つの気泡として集約される。この結果、この気泡がバッファとして機能して吐出发泡時の液室側への発泡エネルギー（圧力波）を、この気泡の変形によって吸収し、吐出口と反対側へ向うインクの流れを抑制することができる。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。

【0023】さらに本発明は、被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置であって、インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、該液路に連通し、インク吐出に伴って当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、前記熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、該駆動手段を制御することにより、前記熱エネルギー発生部に、インク吐出に至らない微小気泡を生成するための熱エネルギーを発生させた後、前記微小気泡を核とした気泡を生長させる熱エネルギーを発生させる制御手段と、を具えたことを特徴とする装置を提供する。

【0024】また、本発明は、被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置であって、インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、該液路に連通し、インク吐出に伴って当該液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、前記熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、該駆動手段を制御することにより、前記熱エネルギー発生部にインク吐出に至らない気泡を生成するための熱エネルギーを発生させる制御手段と、前記吐出口からインクを排出させ当該吐出口からのインク吐出の状態を良好に保つための吐出回復手段であって、前記制御手段により前記インク吐出に至らない気泡の生成が行われたときは、前記インク吐出の状態を良好に保つための排出よりも、排出量または排出力の小さな排出を行う吐出回復手段と、を具えたことを特徴とする装置を提供する。

【0025】さらにまた、本発明は、被記録媒体にインクを吐出し記録を行うインクジェット記録装置において、インクが吐出される吐出口と、該吐出口に連通し、インク吐出のための気泡を生成させる熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた液路と、該液路の少なくとも一方の側に設けられ、熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生部が設けられた第2液路と、前記液路および第2液路に連通し、当該液路および第2液路に供給されるインクを貯留した液室と、を有した液体噴射器と、前記液路および第2液路の熱エネルギー発生部に熱エネルギーを発生させる駆動手段と、該駆動手段を制御することにより、前記第2液路の熱エネルギー発生部にインク吐出に至らない気泡を生成するための熱エネルギーを発生させる制御手段と、を具えたことを特徴とする装置を提供する。

【0026】以上の各構成によれば、液路で発生する微小気泡を核として比較的大きな気泡が生成され、液室におけるバッファ用気泡の形成を効率よく行うことができる。そして、このバッファ用気泡は、吐出時の液室側への吐出エネルギー（圧力波）を吸収し、吐出口と反対側

へ向うインクの流れを抑制する。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。

【0027】また、バフファ用気泡が液室内に形成された後は、吐出回復のための吸引等が、通常の回復時よりは弱い力または少ない量で行われることにより、吐出回復処理によって一たん形成されたバフファ用気泡が排出されてしまう等の弊害が防止される。

【0028】さらに、上記バフファ用気泡を、記録に用いられる吐出口配列の端部に設けられるいわゆるダミーノズルの液路で生成することができる。

【0029】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0030】図1は、本発明の基本的な概念図を示すもので、共通液室内に気泡を導入する手段により、気泡が共通液室15内のフィルター7から離れた位置に存在する例を2つ含めて示してある。図中、5は液路14のメニスカスを示し、4は電気熱変換体Hにより膜沸騰した吐出用の気泡を示したものである。8はインク供給手段を示している。この装置は吐出口を介してその内部を大気に連通させているが、共通液室と液路は直接大気に連通していない。図1は放置状態から記録或は噴射開始時に至った状態を示している。

【0031】気泡導入手段は、気泡10又は浮遊気泡9を初期の吐出前に共通液室内に導入せしめている。この気泡10又は浮遊気泡9は、初期の吐出信号によって電気熱変換体Hが駆動されて気泡4を形成すると、その比較的大きな瞬間的圧力は共通液室内になるが、この圧力は気泡10、9の体積を変化させるように作用し、結果的に短時間で減衰できる。或は、共通液室内インクをフィルター7側へ強力に移動せしめるような圧力集中は生じなくなり、結果として供給手段8からのインク供給は、慣性力が大きく与えられた共通液室内インクが減少せしめられているため、良好に行われる。また、この時、気泡10、9の変形が生じて、共通液室内のインク自体の部分的な移動が生じて共通液室内インクを初期動作状態にして慣性状態を低下させることも作用としては有効なものである。

【0032】このように、気泡導入手段は、共通液室のどこでも良いが、フィルター7からは離れた位置に、好ましくは液路14側に形成することによって、上述した原因を解消できることが理解できよう。

【0033】図3ないし図7は、本発明が実施される好適な記録ヘッドユニットIJU、インクタンクIT、記録ヘッドカートリッジIJC、インクジェット記録装置本体IJRA、キャリッジHCの夫々及び夫々の関係を説明するための図である。以下これらの図面を用いて各部構成の説明を行う。

【0034】図3はヘッドカートリッジの一例を示す分解斜視図である。

【0035】図3において記録ヘッドユニットIJUは、電気信号に応じて熱エネルギーを生成しインクに膜沸騰を生じさせることによりインク吐出を行うバブルジェット方式のユニットである。ヒータボード100は、Si基板上に、複数の列状に配された上記熱エネルギーを生成するための電気熱変換体（吐出ヒータ）と、これに電力を供給するA1等の電気配線とが成膜技術により形成されて成る、配線基板200は、ヒータボード100の配線に対応する配線（例えばワイヤボンディングにより接続される）と、この配線の端部に位置し本体装置からの電気信号を受けるパッド201とを有している。天板1300は、複数のインク吐出口のそれぞれに対応したインク液路や共通液室等を構成するための隔壁を具え、また、インクタンクから供給されるインクを受けて共通液室へ導入するためのインク受け口1500と、吐出口を複数有するオリフィスプレート400を一体に具える。天板1300が具える隔壁等は天板1300と一体成型されるものであり、これらの一体成型材料としてはポリサルフォンが好ましいが、他の成型用樹脂材料でも良い。

【0036】支持体300は配線基板200の裏面を平面で支持し、例えば金属によって形成され、記録ヘッドユニットの構造部材をなす。押えばね500はM字形形状をなし、そのM字の中央で天板1300の共通液室に対応する部分を押圧すると共に前だれ部501で同様に天板1300の液路に対応する部分を線接触で押圧する。押えばね500の足部が支持体300の穴3121を通じて支持体300の裏面側に係合することにより、ヒータボード100および天板1300を支持体300との間に挟み込んだ状態とし、これにより、押えばね500とその前だれ部501の付勢力によってヒータボード100と天板1300とを支持体300に圧着固定することができる。支持体300は、インクタンクに設けられた2つの位置決め突起1012および2つの位置決め且つ熱融着保持用突起1800のそれぞれに係合するそれぞれ2つの位置決め用穴312、1900を有する他、ヘッドカートリッジの装置本体側キャリッジに対する位置決め用の突起2500、2600を裏面側に有している。加えて支持体300はインクタンクからのインク供給を可能とするインク供給管2200（後述）を貫通可能にする穴320をも有している。支持体300に対する配線基板200の取付は、接着剤等で貼着して行われる。

【0037】なお、支持体300の凹部2400、2400は、それぞれ位置決め用突起2500、2600の近傍に設けられており、これら凹部は、組立てられたヘッドカートリッジ（図4に示される）において、ヘッドカートリッジにおける記録ヘッドユニットIJUの周囲の3辺に形成されたそれぞれ複数の平行溝3000、3001延長点にあって、ゴミやインク等の不要物が突起

2500、2600に至ることがないように設けられている。平行溝3000が形成される蓋部材800は、ヘッドカートリッジの外壁を形成すると共に、記録ヘッドユニットIJUを収納する部分を形成している。また、平行溝3001が形成されるインク供給路部材600は、前述したインク供給管2200と接続することによりこれにインク連通するインク導管1600を、供給管2200との接続側が固定の片持ちばり形態で具え、また、インク導管1600の固定部においてインク供給管2200との毛管現象を確保するための封止ピン602を具える。尚、601はインクタンクと供給管2200との結合シールを行うパッキン、700は供給管2200のタンク側端部に設けられたフィルターである。インク供給路部材600は、モールド成型されているため、廉価で位置精度が高く形成されるばかりでなく、片持ちばり形態の導管1600によって大量生産時においても導管1600の、天板1300のインク受け口1500に対する圧接状態を安定化できる。本例では、この圧接状態で封止用接着剤をインク供給路部材側から流し込む。

【0038】なお、インク供給路部材600の支持体300に対する固定は、支持体300の穴1901、1902に対するインク供給路部材600の裏面側ピン（不図示）を支持体300の穴1901、1902を介して貫通突出せしめ、支持体300の裏面側に突出した部分を熱融着することで簡単に行われる。尚、この熱融着された裏面部のわずかな突出領域は、インクタンクの記録ヘッドユニットIJU取付面側壁面のくぼみ（不図示）内に収められるのでユニットIJUの位置決め面は正確に得られる。

【0039】インクタンクは、カートリッジ本体1000と、インク吸収体900と、インク吸収体900をカートリッジ本体1000の上記ユニットIJU取付面とは反対側の側面から挿入した後、これを封止するための蓋1100と、で構成されている。吸収体900は、カートリッジ本体1000内に配置される。供給口1200は上記各部100～600からなるユニットIJUに対してインクを供給するための供給口であり、当該ユニットをカートリッジ本体1000の部分1010に配置する前の工程で供給口1200よりインクを注入することにより吸収体900のインク含浸を行うための注入口でもある。本例のヘッドカートリッジでは、インクをインクタンク内に注入できる部分は、大気連通口1401と供給口1200である。しかしながら、本体1000内側面に設けられたリブ2300および蓋1100の内側面に設けられたリブ2500、2501とによってそれぞれ形成されるタンク内空気存在領域を、大気連通口1401側から連続した部分に設け、かつインク供給口1200から最も遠い角部域にわたって設けた構成をとることにより、インク吸収体からのインク供給性を良好

に保っている。このため、相対的に良好かつ均一な吸収体へのインク注入は、供給口1200を介して行われることが重要である。この方法は実用上極めて有効である。リブ2300は、カートリッジ本体1000の後方において、キャリッジ移動方向に平行なリブを4本（図3には上面の2本のみ示される）有し、吸収体が本体1000の面に密着することを防止している。また、部分リブ2501、2500は、リブ2300の延在する方向の延長上にあつて蓋1100の内側面に設けられているが、リブ2300とは異なり分割された状態となっている。これにより、空気存在空間を前者より増加させている。なお、リブ2500、2501は蓋1100の全面積の半分以上の面に分散された形となっている。これらのリブによってインク吸収体900のタンク供給口1200から最も遠い角部の領域のインクをより安定させつつも確実に供給口1200側へ毛管力で導くことができる。1401はインクタンク内部を大気に連通するために蓋部材に設けられた大気連通口である。1400は大気連通口1401の内方に配置される撥液材であり、これにより大気連通口1400からのインク漏洩が防止される。

【0040】インクタンクのインク収容空間は長方形形状であり、その長辺を側面に持つ場合であるので上述したリブの配置構成は特に有効であるが、キャリッジの移動方向に長辺を持つ場合又は立方体の場合は、蓋1100の全体にリブを設けるようにすることでインク吸収体900からのインク供給を安定化できる。

【0041】インクタンクITの上記ユニットIJUを取付ける面の構成を図5に示す。オリフィスプレート400の吐出口列のほぼ中央を通して、タンクITの底面もしくはキャリッジの表面の載置基準面に平行な直線をL1とすると、支持体300の穴312に係合する2つの位置決め突起1012はこの直線L1上にある。この突起1012の高さは支持体300の厚みよりわずかに低く、これが穴312と係合することによって支持体300の位置決めを行う。この図面上で直線L1の延長上には、キャリッジの位置決め用フック4001の垂直の係合面4002と係合する爪2100が位置しており、キャリッジに対する位置決めの作用力がこの直線L1を含む上記基準面に平行な面領域で作用するように構成されている。図6で後述するが、これらの関係は、インクタンクのキャリッジに対する位置決め精度が記録ヘッドの吐出口のキャリッジに対する位置決め精度と同等となるので有効な構成となる。

【0042】また、支持体300のインクタンク側面への固定用穴1900、2000に夫々対応するインクタンクの突起1800、1801は前述の突起1012よりも長い。これにより、支持体300を貫通して突出することができ、この突出部分を熱融着することにより支持体300をインクタンクの側面に固定することができ



る。上述の線L1に垂直で、この突起1800を通る直線をL3、突起1801を通る直線をL2としたとき、直線L3上にはインクタンクの供給口1200のほぼ中心が位置するので、供給口1200と供給管2200との結合状態を安定化する作用をし、落下や衝撃によってもこれらの結合状態への負荷を軽減できるので好ましい構成である。また、直線L2、L3は一致してはおらず、また、2つの突起1012、1012のうち記録ヘッドの吐出口側の突起1012周辺に突起1800、1801が存在しているので、記録ヘッドのインクタンクに対する位置決め効果をさらに強めている。なお、曲線L4は、前述したインク供給路部材600が装着される時のその外壁位置である。突起1800、1801はこの曲線L4に沿っているので、記録ヘッドの先端側構成の重量に対しても十分な強度と位置精度を与えている。尚、2700はインクタンクITの先端ツバで、キャリッジの前板4000の穴に挿入されて、インクタンクの変位が極端に悪くなるような異変時に対して設けられている。2101は、キャリッジHCとのさらなる位置決め部との係合部である。

【0043】インクタンクおよび、これにユニットIJUが装着された後にユニットIJUを覆う蓋800によって、ユニットIJUは下方開口を除いて包囲されることになるが、ヘッドカートリッジは、装置本体側のキャリッジに装着され、この際、上記下方開口はキャリッジと近接するため、実質的な4方包囲空間が形成される。従って、この包囲空間内にある記録ヘッドIJHからの発熱は、この空間内に均一に分散してこの空間を均一な温度に保つものとして有効となる。しかしながら、ヘッドIJHが長期連続して駆動された場合など、わずかな昇温を生じることがある。このため、本例では、支持体300からの自然放熱を助けるためにカートリッジの上方面に、この空間よりは小さい幅のスリット1700を設けて、昇温を防止しつつもユニットIJU全体の温度分布の均一化を環境に左右されないようにする。

【0044】図4に示されるようにヘッドカートリッジIJCとして組立てられると、インクはインクタンクの供給口1200から支持体300に設けた穴320および供給タンク600の中裏面側に設けた導入口を貫ぬいて配される供給管2200を介してインク供給路部材600内の導管1600に導かれ、その内部を通った後、天板1300のインク導入口1500を介して共通液室内へと流入される。以上における供給管および導管の接続部には、例えばシリコンゴムやブチルゴム等のパッキンが配設され、これによって封止が行われてインク供給路が確保される。

【0045】なお、本実施例においては、天板1300は耐インク性に優れたポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンオキサイド、ポリプロピレンなどの樹脂を用い、オリフィスプレート部400と共に

金型により一体に同時成型してある。

【0046】上述のように一体成型部品は、インク供給路部材600、天板・オリフィスプレート一体、インクタンク本体1000としたので組立て精度が高水準になるばかりでなく、大量生産の品質向上に極めて有効である。又部品点数の個数は従来に比較して減少できているので、優れた所望特性を確実に発揮できる。

【0047】図6において、5000はプラテンローラであり、摩擦力の作用により記録媒体Pをその回転に伴って図面下方から上方へ移動させる。キャリッジHCは、プラテンローラ5000に沿って移動するために設けられ、キャリッジの前方プラテン側にヘッドカートリッジIJCの前面側に位置する前板4000（厚さ2mm）が設けられ、また、キャリッジ上にはカートリッジIJCの配線基板200のパッド201に対応するパッド2011を具備したフレキシブルシート4005及びこれを裏面側から各パッド2011に対して押圧するための弾性力を有したゴムパッド4006を保持する電気接続部用支持板4003と、ヘッドカートリッジIJCを記録位置へ固定するための位置決め用フック4001とが設けられている。前板4000は位置決め用突出面4010をカートリッジの支持体300の前述した位置決め突起2500、2600に夫々対応して2個有し、カートリッジの装着後はこの突出面4010に向う垂直な力を受ける。このため、補強用のリブが前板4000のプラテンローラ側に、その垂直な力の方向に向っているリブ（不図示）を複数有している。このリブは、カートリッジIJC装着時の前面位置（図中L5で示される）よりもわずかに（約0.1mm程度）プラテンローラ5000側に突出しているヘッド保護用突出部をも構成している。電気接続部用支持板4003は、図面と垂直方向に延在する補強用リブ4004を複数有し、プラテンローラ側からフック4001側に向ってプラテンローラ5000と平行な方向の厚さが減じられている。これは、カートリッジ装着時の位置を図のように傾斜させるための機能も果している。また、支持板4003は電氣的接触状態を安定化するため、プラテンローラ側の位置決め面4008とフック側の位置決め面4007を有し、これらの間にパッドコンタクト域を形成すると共にパッド2011のそれぞれに対応するボッチ付ゴムシート4006の変形量を一義的に規定する。これらの位置決め面は、カートリッジIJCが記録可能な位置に固定されると、その配線基板200の表面に当接した状態となる。本例では、さらに配線基板200のパッド201を前述した線L1に関して対称となるように分布させているので、ゴムシート4006の各ボッチの変形量を均一化してパッド2011と201との当接圧をより安定化している。本例のパッド201の分布は、上方、下方2列、縦2列である。

【0048】フック4001は、固定軸4009に係合

する長穴を有し、この長穴の移動空間を利用して図の位置から反時計方向に回転した後、プラテンローラ5000と平行に左方側へ移動することでキャリッジHCに対するインクジェットカートリッジIJCの装着に伴う位置決めを行う。このフック4001の移動はどのようなものでも良いが、レバー等で行える構成が好ましい。いずれにしてもこのフック4001の回転時にカートリッジIJCはプラテンローラ側へ移動しつつ位置決め突起2500、2600が前板の位置決め面4010に当接可能な位置へ移動し、さらに、フック4001の上記左方側への移動によって垂直のフック面4002がカートリッジIJCの爪2100の垂直面に密着しつつカートリッジIJCを位置決め面2500、4010同志の接触域を中心に水平面で回転する。これにより、最終的にパッド201、2011同志の接触が行われる。そしてフック4001がその固定位置に保持されると、パッド201、2011同志の完全接触状態と、位置決め面2500、4010同志の完全面接触と、垂直面4002と爪の垂直面の2面接触と、配線基板300と位置決め面4007、4008との面接触とが同時に形成されてキャリッジに対するカートリッジIJCの保持が完了する。

【0049】図7は本発明が適用されるインクジェット記録装置IJRAの概略斜視図である。駆動モータ5013の正逆回転は駆動力伝達ギア5011、5009を介してリードスクリュー5005に伝達され、これによるリードスクリュー5005の回転は、これら線溝5004と係合するキャリッジHCのピン（不図示）を介してキャリッジHCを矢印a、b方向に往復移動させる。5002は紙押え板であり、キャリッジ移動方向にわたって記録紙をプラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカプラであり、これにキャリッジHCのレバー5006が係合することにより、キャリッジHCとがこの位置にあることを確認し、これにより、モータ5013の回転方向切換等を行う。5016は記録ヘッドの前面をキャップするためのキャップ5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引するためのポンプ等よりなる吸引手段であり、キャップ内の開口5023を介した吸引による記録ヘッドの吐出回復処理を行う。5017はクリーニングブレードであり、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材である。部材5019は本体支持板5018に支持されている。ブレードは、この形態に限定されるものではなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることはいうまでもない。また、5021は、吐出回復のための吸引を開始するためのレバーであり、キャリッジHCの移動に伴ってキャリッジHCと係合するカム5020の移動に応じて移動する。この移動は、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段を介し伝達されることによって行われる。

【0050】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復の各処理は、キャリッジHCがホームポジション側領域にきたときに、リードスクリュー5005の回転およびその溝5004の回転位置に応じた位置でそれぞれの処理が行えるように構成されているが、もちろん、上記各処理について周知の適切なタイミングでそれぞれの処理を行うようにしてもよい。

【0051】上述の図3ないし図7に示された構成に適用できる本発明の詳細を、以下、図1、図2及び図8以降を参照しながら説明する。

【0052】図2は、図3に示されたオリフィスプレート400を一体に形成した溝付天板（凹部付天部材）1300とヒーターボード100との模式的分解斜視図、および、同様の天板1300を裏から見た斜視図を示している。この図において、上述したように、41は最圧部200 $\mu$ m厚のオリフィスプレートに穴を開けた吐出口（オリフィス）、1500は溝付天板1300とヒーターボード100とを接合することで形成される共通液室にインクを供給するためのインク受け口である。91はインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生素子としての電気熱変換体よりなるヒータである。共通液室はインク受け口1500からのインクが供給されて満たされている。

【0053】以上のような方式の記録ヘッドにあっては、種々の原因で液路や共通液室内に滞留した微細気泡が記録を行うことによっても排出や消泡されず、共通液室内に、ある程度の大きさの気泡となって滞留する場合がある。共通液室内の気泡は必ずしも悪影響を及ぼすものではないが、気泡が多く入りすぎたり、気泡体積が大きすぎたりした場合には、これが液路を塞いでしまう等することにより、インクの供給路が確保できなかったり、吐出されるインクの方法や量を変化させる等の弊害を生じる。従って吐出不良を生じた時等に行われる吐出回復動作（本実施例では負圧を利用した吸引回復動作）によって、共通液室内に混入している気泡は極力取り除かれることが好ましい。

【0054】本実施例では、共通液室内の気泡を効果的に取り除けるよう、図2に示されるように共通液室1の形状を三角形にした。すなわち、吐出回復の吸引時に、この吸引によってインク液路、吐出口側へインクが流れているとき壁面におけるインク流速は零である。従って共通液室内のインクを万遍なく吸引し、これに滞留した気泡を取り除くには、吸引時に生じるインク流に沿うような共通液室壁面の形状を極力少なくする必要がある。また、インク流に淀みを生じさせる形状も好しくない。よって、共通液室壁面が円形のような丸みないしは方形の角部があるよりは、最短距離で各インク液路に導かれる三角形が好ましい形状の1つである。

【0055】図10、図11および図12は、図2に示した天板の詳細を示す図である。

【0056】図10、図11および図12は順に天板1300を裏側から見た平面図、吐出口の配列方向に沿った天板1300の断面図、吐出方向に沿った天板1300の断面図である。

【0057】これら図において、1500は、前述の導管1600が接合されて共通液室15にインクが供給されるためのインク受け口、400は吐出口が形成されたオリフィスプレート、14はヒータ91による熱作用域を含んだインク液路である。1321は、上記インク受け口1500から液路14へ向かう共通液室内壁面であり、1319および1320は、上記面1321の左および右の内壁面である。本実施例における斜面とは、この図で理解できるように平面であるが、これら面は平面に限定されず、特に左右の面1319、1320はわずかな曲率を有していてもよい。

【0058】以上から明らかなように、共通液室15は、液路14に連続してインク受け口1500側に、その断面積が液路14のそれよりも拡大する領域Zと、インク受け口1500から領域Zに向かう斜面1321とを有し、斜面1321の延長線は領域Zに対向する基板100の表面位置P<sub>0</sub>に至っている。本実施例では、この斜面1321のインク液路の中心線C<sub>2</sub>に対する角度θ<sub>1</sub>は22度であり、また、左右の内壁面1319、1320は、同様の角度が15度である。

【0059】この領域Zが存在することによって、微小気泡の集約がここで行われるだけでなく、集約された気泡がヒータ91のある液路14の延長上から離れた領域において保持され、さらに、気泡が大型化した場合でも上記斜面に沿って液路14から遠ざかる方向に気泡を案内することができる。この結果、吐出不良の発生を大幅に遅らせることができる。しかも、斜面の延長線が領域Zに対向する基板100のP点に突き当たる構成であるために、何らかの衝撃によって共通液室15内に存在する気泡が斜面に沿って液路14内に入り込もうとした場合は、基板100が障壁として存在するので、液路14内に大きな気泡が侵入して吐出不良が発生することを防止できる。

【0060】以上説明したように、本例の共通液室形状によれば共通液室15に侵入し、しかも分散した気泡を集約でき、気泡B-Aを容易に形成することができる。一方、共通液室15内にある気泡は、吐出回復時の吸引あるいは加圧によって生じたインク流によって内壁の斜面の傾斜に沿って液路14側へ容易に移動される。この結果、共通液室の三角形形状による効果と相俟って、吐出回復処理において、気泡を吐出口から容易に排出することができ、共通液室内等の滞留気泡によって発生していた記録不良や記録ヘッドの寿命の低下を防ぐことができる。

【0061】特に、左右の内壁面1319、1320の傾斜を斜面1321の角度よりも大きくすることで、気

泡の排出方向を一つの面に集中化出来るのでより好ましい構成となり、除去効率は一層向上できる。

【0062】以上説明したように、共通液室等の形状をこの液室内の気泡が抜け易い形状に構成していくと、共通液室内の気泡が全て抜けてしまう弊害が懸念される。すなわち、前述の通り、液室バッファを持たない本実施例のような記録ヘッド構成（共通液室構成）では、共通液室内の気泡を全て抜き取ってしまうと、連続吐出における1回目吐出後の2回目吐出前のリフィルが遅くなり、2回目の吐出によるインク滴がうまく形成できず、画像品位の低下を招く懸念がでる。そこで、本実施例では、以下に示すように制御することにより、本問題を解決する。

【0063】共通液室内の気泡が無くなるのは、吐出回復処理による。従って吐出回復処理の後、本例では吸引処理を行なった後に適当な大きさの気泡、すなわち、吐出に悪影響を与えることなく、かつバッファとなりうる気泡を、量・大きさ等を管理しながら共通液室内に形成するよう制御すれば良い。

【0064】（第1実施例）本発明の第1実施例では、吐出用のヒータ91を用いてインクを直接加熱することによって微小気泡を生成する。加熱温度はインクが少なくとも核沸騰を開始する温度まで上げることが好ましい。この沸点に達したインクはインク液路14内に微小気泡を発生させる。しかしながら、インク中の溶存ガスの気化やインク水分の気化による微小気泡の生成を考慮すれば、ヒータ91による加熱温度を60℃～80℃程度とすることもできる。ただし、このような加熱温度は、吐出回復処理後に行われるこの気泡生成処理に要する時間が当該インクジェット記録装置においてどの程度まで許容されるか等、種々の条件に基づいて設定されるべきであることは勿論である。液路14内に溜まった微小気泡は次々と生成する気泡に押し出されて一部は共通液室に移動し、図10～図12にて説明した共通液室構造によってこれら微小気泡は共通液室内の所定の部位に集約されて所定の大きさの気泡が生成される。これにより、吐出ヒータ91へ印加する電気パルスのエネルギーおよび印加時間を制御することにより、共通液室に溜める気泡の大きさを制御することが可能になる。この共通液室に滞留させ、吐出に伴うインク波動のバッファとして機能させる気泡の大きさは、記録ヘッドのサイズによって異なるが、本実施例の記録ヘッドにおいてはその直径が100μm～300μm程度である。また、図12に示したように、気泡B-Aがインク受け口1500の近傍に滞留するような本例のような共通液室構成を有する記録ヘッドにあつては、インクタンクから供給されるインクのこの部分における流動性等を考慮して、気泡の大きさは、その断面積がインク受け口1500の面積の60%以下、好しくは20～50%であることが望ましい。

19

【0065】上述の気泡生成処理を実施した後に液路内に残留しある程度の大きさに成長した気泡は、予備吐出により排出する。液路内の気泡の残り方の一例を図9

(a)に示す。また、インクは図9(b)に示すような状態になれば、毛管現象によりリフィルされる。従って、図9(a)の状態を図9(b)の状態にすればインクはリフィルされる。すなわち、液路内に気泡が混入している状態で予備吐出を行い液路前方のインクを気泡とともに排出してしまい毛管力によりインクがリフィルされる状況をつくる。これにより液路内にインクは充填

(リフィル)され記録が行える状態に回復するが、液路内のインク中に微小気泡が混入している可能性があるので、この微小気泡をも排出すべく予備吐出における吐出数は複数発行うことが好ましい。

【0066】また、液路内の気泡を排出させる効果的な方法として吐出口配列における偶数吐出口と奇数吐出口を交互に吐出するなどし、隣接する吐出口の液路内に滞留した気泡の排出を行なう、例えば、特願平2-95405、特願平2-97250に開示される予備吐出制御を行うと、より効果的である。

【0067】なお、上記実施例では、吸引回復後に気泡生成制御を行ったが、液路内を加圧する等他のインク排出手段によってインク排出処理を行なった場合でも、あるいはそれ以外の場合でも、いずれにしろ共通液室の気泡が排出された後には、前記気泡生成制御を行ない、共通液室にパuffaとなる所定の気泡を生成する。

【0068】また、加熱手段として、上記実施例では加熱量等にバラツキの少ない吐出用ヒータを兼用したが、後述の実施例で示されるように、インクを加熱できる手段であれば吐出ヒータに限定されるものではない。

【0069】以上説明したように、インク排出処理後にインクを加熱することによって、共通液室内に、常に吐出に悪影響を与えない適正気泡を混入させておく事が可能となるので、吐出発泡時の共通液室側への発泡エネルギー(圧力波)を、この気泡がパuffaとなって膨張・縮小することによって吸収し、インクタンク側への吐出に伴うインク波動の影響を抑制することが可能となる。これにより、特別の液室パuffaを持たずに、連続吐出における最初の吐出の後のリフィルの遅延を抑えることができる。

【0070】(第2実施例)次に、熱的弊害が少なく、且つ効率的に共通液室に気泡生成が行える他の実施例について説明する。

【0071】インクを加熱してインクを沸騰させて気泡を発生させる場合、加熱手段に印加するエネルギー密度は高い方が熱的弊害が少ない。

【0072】すなわち、単に気泡を発生させるのであれば、低いエネルギー密度であっても長時間加熱することにより、所要の気泡は得られる。しかし、長時間加熱を行うと、インクと直接接しているヒーターボード100

20

の昇温だけに留まらず、金属製の支持体300やその他記録ヘッド等を構成する熱容量の大きい部材の昇温も引き起こしてしまう。また、結果として、このことは、気泡を発生させるために必要なエネルギーが比較的多なものとなることを意味する。さらに、熱容量の大きい部材の温度降下はヒーターボード100のような熱容量の小さい部材に比べて格段に遅く、この結果、インクジェット記録ヘッドはインク温度に比例して吐出量が変わるので、熱容量の大きい部材の昇温は、この昇温による吐出量変化が長時間に渡ってしまう。すなわち、熱容量の大きい部材の昇温は画質品位を保つための均一なドット径形成の妨げとなる。

【0073】ヘッド駆動のドライバ回路、及びこの回路においてエネルギー密度を高めた例を以下に示す。

【0074】図13は、本実施例における64個の吐出口それぞれのヒータ91を駆動するためのドライバ回路を示す回路図である。64個のヒータ91を同時に駆動可能で、かつ電圧降下を起こさないように設定するには大きな電源容量を必要とする。従って通常は数吐出口分を1ブロックとして、ブロックごとに予め設定しておいた遅延時間において駆動する方式がとられる。例えば、8個の吐出口を1ブロックと設定した場合、ブロック数は8ブロックとなり、同時に駆動されるヒータの数は8個であり、所定の遅延時間ごとに各ブロックが順次駆動されることになる。このブロック駆動によれば、64個の吐出口のヒータ91を駆動するのに64個のドライバは必要ではない。本例の場合、図13に示すように、駆動ブロックを選択するための8個のドライバ(コモンドライバ3011~3018)と各ブロック内の8個のヒータ91を選択するための8個のドライバ(セグメントドライバ3021~3028)がオン/オフされることにより、64個のヒータ91が選択的に駆動される。

【0075】上記ブロック駆動方式によりインクを加熱する本実施例の駆動方式は以下の通りである。

【0076】本実施例では、記録時に印加するエネルギーは1つのヒータあたり3.5W(150mA×23V×7μsec)である。このエネルギーを印加することによりヒータ上に膜沸騰を生じさせ、この膜沸騰によって生成する気泡の発泡エネルギーでインク液滴を吐出口から飛翔させることにより記録を行うものである。ここで、吐出周波数は3KHzで駆動している。

【0077】上記気泡生成処理において記録時と等しい大きさのエネルギーをヒータに印加してしまつては、インクが吐出されてしまい、共通液室から昇温していないインクが供給されて液路内インク温度が低下してしまう。すなわち、液路内のインクを昇温させることができず、従って気泡の生成が困難になる。

【0078】これを回避するため、気泡生成時には、印加電圧もしくは電流を下げて吐出が起らないエネルギ

21

一をヒータ91に印加する方法があるが、昇温に長時間を要するので前述の熱的弊害を生じてしまう。

【0079】本実施例では、この問題をヒータに印加するパルスの印加時間及び駆動周波数によって解決する。すなわち、本実施例では記録時のパルス幅の半分以下のパルス幅（7  $\mu$ secの半分以下の時間）のパルスを印加し、パルス幅を半分にすることによって低下する印加エネルギーは駆動周波数を上げることで補填する。これにより、吐出をさせずに、短時間で液路内温度を上げることができる。すなわち、熱容量の大きい部材の昇温を最低限に抑えることにより弊害を最低限に抑えつつ共通液室への所要の気泡生成が可能となる。

【0080】また、本実施例のようなヘッド駆動回路の場合には、以下のように制御してもよい。

【0081】例えば、2  $\mu$ secのパルス幅を印加する場合、単一パルスで2  $\mu$ secのパルス幅を有するパルスが印加されるよりも、図14に示すように、途中にパルスがオフとなる時間が入った2つのパルスのパルス幅合計が2  $\mu$ secの方が、同じ大きさのエネルギーを印加する場合でも吐出に至る時間を遅らせることができる。具体的には以下のように制御する。

【0082】図に示す駆動回路で、ブロックの選択を行うコモンドドライバ3011～3018はセグメントドライバ21～28と比較して流れる電流が大きいので、制御上オフとしても実際にはオフとなるまでの時間が長い。実験では、セグメントドライバのような定格数百mAのドライバは、制御上オフしてからほぼ1  $\mu$ sec以内に実際にもオフとなるが、コモンドドライバのように定格数Aのドライバでは、制御上オフしてから実際にオフとなるまで十数  $\mu$ secの時間を要した。すなわち、ブロック間の駆動間隔を10  $\mu$ sec以上に設定すれば、コモンドドライバ3011、セグメントドライバ3021をオフした時点で第1ブロックのヒータ91はオフとされるが、このオフから10  $\mu$ sec以内に第2ブロックをオンすると、第1ブロックのコモンドドライバはオフになりきれないで第1、2ブロックが同時にオンされたことになる。

【0083】具体的には、ヒータをオンするパルス幅を1  $\mu$ sec、各ブロック間の駆動間隔を10  $\mu$ sec、印加エネルギーは記録時と同様の3.5W、周波数は20KHz、制御総時間を1.0secとすると、共通液室への所要の気泡生成を行うことができた。これは、制御上ではパルス幅は1  $\mu$ secであるが、ブロック間の時間差が10  $\mu$ secと短いので、前の駆動のブロックのコモンドドライバが完全にオフとなりきる前に、次のブロックの駆動が開始されるために、前ブロックのヒータも次ブロックのヒータと同様に駆動されるので、実際に、駆動の1周期のうちにヒータがオンとされる駆動時間は各ヒータについて2  $\mu$ secとなり、エネルギー密度を上げることができる。また、初めからパルス幅を2

22

$\mu$ secに設定をしている時と比べ、一端オフする時間があり、連続的に2  $\mu$ secが印加されないので、連続的な場合と同等のエネルギーを印加することができ、かつ吐出に至る時間を遅らせることが可能になる。

【0084】（第3実施例）共通液室に気泡を生成する他の実施例について説明する。

【0085】前記各実施例では、吐出用のヒータによってインクにエネルギーを与えていたが、吐出用ヒータ以外の他の加熱手段を用いても気泡を生成することもできる。インクジェット記録ヘッドにあっては、前述の通り記録ヘッド（インク）の温度に応じて吐出される液滴量が変化するため、吐出量を安定化させる手段として、吐出用ヒータとは別の記録ヘッドを加熱、保温するためのヒータ（以下、サブヒータと称す）を有している場合が多い。

【0086】バッファとしての気泡生成のために、回復処理を行なった後、このサブヒータをオンすることにより、前記各実施例と同様に共通液室内に気泡を生成することができる。本例によれば、吐出用ヒータを用いた場合、そのヒータの寿命が尽きるまでに吐出できるドット数（耐久枚数）を多くする必要のある装置にあっては、気泡生成処理に吐出ヒータを用いると、その分寿命が短くなってしまうのに対してサブヒータを用いることによりこのような弊害を無くすることができる。

【0087】なお、上記サブヒータは直接インクと接している方が気泡生成の上で効率的である。また、ここで言うサブヒータとは、記録ヘッドを構成する基板上に吐出用ヒータとともに形成されるヒータであってもよいし、記録ヘッドの外側、例えばヘッドの支持体上に設けられるヒータであってもよく、いずれにしろインクを加熱しこのインクを保温するための手段であればよい。

【0088】図15は上記各実施例における吐出用ヒータ駆動ないしはサブヒータ駆動の駆動制御構成の一例を示すブロック図である。同図には、吐出口41およびこれらのそれぞれに対応した吐出用ヒータ91等を3個分のみ示し他は省略して示してある。

【0089】液路14および共通液室15には、上述の吐出用ヒータ91およびインク温度制御用のサブヒータ910がそれぞれ設けられ、また、これら吐出用ヒータ91およびサブヒータ910のそれぞれに対応してこれらを駆動するためのドライバ91Dおよび910Dが設けられる。吐出用ヒータ91は、MPU1550からのパルス幅データに基づいて、パルス幅発生回路91Cから発生するパルス幅信号と、MPU1550からの記録データ（吐出データ）に基づいてデコーダ回路91Bから発生する吐出信号とのANDによって駆動される。これにより、上述したようにインク吐出時と気泡生成時とでパルス幅や駆動周波数を異ならせることができる。また、サブヒータ910は、MPU1550からの駆動データに基づいて、デコーダ回路910Aから発生する駆

動信号によって駆動される。MPU1550は上記記録データ、パルス幅データ、駆動データを、ROM1550Aに格納された各処理プログラムに基づいて転送する。このとき、RAM1550Bは、これらプログラム実行のワークエリア等として用いられる。

【0090】なお、インク加熱手段は吐出ヒータ、サブヒータに限るものではなく、インクにエネルギーを印加できる手段であればこの方式が制限されるものではない。

【0091】また、共通液室に所要の気泡を生成するのに適正なエネルギーは、記録ヘッドの於かれている環境温度や記録等による昇温を含めた、記録ヘッドの温度（インク温度）により変化するものである。従って、環境温度や記録ヘッドの温度を検出して気泡生成時の印加エネルギーを変化させる手段を設けても良い。これは、吐出用ヒータに印加するエネルギーを環境温度や記録ヘッド温度に応じて変化させ適正な吐出インク滴の量を得る周知の構成と同様の構成によって行うことができる。

【0092】さらに、上記実施例では、気泡生成のための加熱手段を吐出用ヒータあるいは記録ヘッド保温用サブヒータとしたが、これら2つを併用して気泡の生成を行ってもよい。このようにすれば、上述した熱的弊害を抑制しつつ適正な大きさの気泡を適正な時間で生成することがさらに容易となる。

【0093】さらに加えて、上記各実施例において、気泡生成を行うタイミングを吐出回復処理等によって共通液室内の気泡が排出された後とした。これについてさらに詳しく述べるならば、気泡生成を確実に行うことができ、その大きさの制御が容易であり、その気泡が記録に伴う吐出に対して上述のバフファ効果を十分に機能できる気泡生成処理の好ましいタイミングは、吐出回復処理等の直後であって、記録の直前である。しかしながら、記録を行わない時間が長い場合には、この間に液路や共通液室に気泡が混入しこれが次第に成長してある程度の大きさの気泡となる場合があることは周知である。特に、前述したようなテーパ形状を有した共通液室にあっては、これら気泡が集約されて上記実施例で示したのと同様の気泡を生成する場合もある。図に、このような自然な気泡の生成においては、直径1 $\mu$ mの気泡を生成するのに約1秒、100 $\mu$ mの気泡を生成するのに3日を要することが実験によって確かめられている。以上説明したように、記録装置を長時間放置した後は、ある程度の気泡が共通液室に生成されている場合がある。このような場合、その大きさが実験等によって予め確かめられているならば、記録を行う直前に、生成されている気泡に応じて加熱手段の駆動を行い、所望の気泡を得るようにしても良く、必ずしも記録前に吐出回復処理を行わなくてもよい。

【0094】なお、気泡生成のための加熱手段をサブヒータ等の、吐出用ヒータ以外とする構成にあっては、吐

出エネルギー発生素子が熱エネルギーを作用させる以外のもの、例えばピエゾ素子等を用いたインクジェット記録ヘッドにも、本発明を適用することができる。

【0095】本発明が適用可能な記録ヘッドカートリッジおよびこれを用いたインクジェット記録装置の他の例を以下に示す。

【0096】図16は図18に示すインクジェット記録装置のキャリッジに搭載可能なヘッドカートリッジの一構成例を示す。本例に係るカートリッジは、インクタンクユニットITとヘッドユニットIJUとを一体に有しており、またこれらは互いに着脱できるようになっている。ヘッドユニットIJUのインク吐出部101を駆動するための信号等を受容するとともにインク残量検知信号の出力を行うための配線コネクタ102は、ヘッドユニットIJUおよびインクタンクユニットITに並ぶ位置に設けてある。従って、このカートリッジを後述のキャリッジに装填した際にとる姿勢において、その高さHを低くすることができるとともに、カートリッジの厚みを薄形化することができる。これにより図18につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときキャリッジを小さく構成することが可能である。

【0097】ヘッドカートリッジのキャリッジへの装着にあたっては、吐出部101を下側にした状態でインクタンクユニットITに設けたつまみ201を把持してキャリッジ上に配置することができる。このつまみ201は、カートリッジの装着動作を行うための後述のキャリッジに設けたレバーに係合する。そして、その装着時にはキャリッジ側に設けたピンがヘッドユニットIJUのピン係合部103に係合し、ヘッドユニットIJUの位置決めがなされる。

【0098】本例に係るヘッドカートリッジには、インク吐出部101の表面をワイピングしてこれを清掃する部材をクリーニングするための吸収体104が、インク吐出部101に並置されている。また、インク消費に伴って空気を導入する大気連通口203が、インクタンクユニットITのほぼ中央に設けられている。

【0099】図17は図16に示したヘッドカートリッジの分解斜視図である。本例に係るヘッドカートリッジは、ヘッドユニットIJUとインクタンクユニットITとから成っており、これらユニットの詳細な構成について、本図等を用いて説明する。

【0100】ヘッドユニット

ヘッドユニットIJUの構成部品の実装の基準となるのは、A1等で形成したベースプレート111であり、その上にインク吐出に利用されるエネルギーを発生するための素子群を形成した基板112と、素子に電力を供給するための配線等を有したプリント回路基板(PCB)115とが実装されており、これらはワイヤボンディング等によって接続されている。基板112には、前記素子として、通電に応じてインクに膜沸騰を生じさせる熱エ

エネルギーを発生する電気熱変換素子が設けられている。そして以下ではこの基板112をヒータボードと称する。

【0101】上述した配線コネクタ102はPCB115の一部をなすものであり、不図示の制御回路からの駆動信号は配線コネクタ102に受容され、PCB115を介してヒータボード112に供給される。PCB115は、本例では両面配線基板であって、さらにヘッド固有の情報、例えば電気熱変換素子の適切な駆動条件、ID番号、インク色情報、駆動条件補正用データ（ヘッドシェーディング（HS）データ）、PWM制御条件等を記憶したROM形態のIC128およびコンデンサ129が配設されている。

【0102】図示のように、IC128およびコンデンサ129は、PCB115のベースプレート111との接合面側に、かつベースプレート111の切欠き部111Aに対応した位置に配置されている。これによって、IC等の装着時の高さがベースプレート111の厚み以下であれば、PCB115とベースプレート111との接合時にIC等が表面より突出することがない。従って、製造工程においてそれらの突出に対応した収納態様を考慮する必要がなくなる。

【0103】ヒータボード112上には、インクタンクユニットIT側より供給されるインクを一時貯留する共通液室、および該液室と吐出口とを連通する液路群を形成するための凹部を有する天板113が配置される。また、この天板113には、インク吐出口を形成した吐出口形成部材（オリフィスプレート）113Aが一体に形成されている。114は天板113とヒータボード112とを密着させることによって吐出部101を構成するための押えばねである。

【0104】116はヘッドユニットカバーであり、インクタンクユニットIT内に進入するインク供給管部116A、これと天板側インク導入管部とのインク連通を行うためのインク流路116B、ベースプレート111への3点位置決めないし固定用の3本のピン116C、ピン係合部103、吸収体104の取付け部およびその他必要な部分を一体にモールド成型してなる部材である。インク流路116Bに対しては、流路蓋117が配置される。また、インク供給管116Aの先端には、気泡、塵埃除去用のフィルタ118が配設されるとともに、結合部からのインク漏洩防止用のOリングが配設されている。

【0105】以上のヘッドユニットを組立てるにあたっては、ベースプレートに突設したピン111PがPCB115に設けた貫通孔115Pに挿通されるようにして位置決めし、接着等により両者を固定する。この両者の固定にあたっては精度はそれ程要求されない。ベースプレート111に対して精度高く装着されるべきヒータボード112はPCB115とは別体に固定されるからである。

【0106】次に、ヒータボード112をベースプレート111上に精度よく配置・固定し、PCB115との間に必要な電氣的接続を行う。そして天板113およびばね114の配設を行い、必要に応じて接着・封止を行った後、カバーに突設した3本のピン116Cをベースプレート111の孔111Cに挿通して位置決めを行う。その後、これら3本のピン116Cを熱融着することにより、ヘッドユニットが完成する。

【0107】インクタンクユニット

図17において、211はインクタンクユニットの本体をなすインク容器、215はインクを含浸させるためのインク吸収体、216はインクタンク蓋、212はインク残量検知用の電極ピン、213および214はピン212に関する接点部材である。

【0108】インク容器211は、概ね、ピン212、接点部材213、214の取付けおよび上述したヘッドユニットIJUの装着を行うための部分220、インク供給管部116Aの進入を受容する供給口231、並びにつまみ201を一体に有するとともに、図17中底面側よりそのほぼ中央に立設した中空の筒状部233を有している。かかるインク容器は、樹脂の一体成型により形成することができる。

【0109】筒状部233の底面側は、インク充填工程を考慮して開放されており、充填後には、図17に示すキャップ217が取付けられて大気に対し閉塞される。一方、図17中その上端面には、渦状もしくは蛇行形状とした溝235が設けられ（図示の例では渦状）、その溝の一端235A（図示の例では渦状溝の中心）において筒状部233の内部空間に通じる開孔が設けられている。また、その溝の他端235Bは、タンク蓋216に設けられた大気連通口203の部位に位置している。

【0110】筒状部233の側面には、等角度をもって複数本（図示の例では4本）の溝237が設けられており、筒状部233の内部空間と連通している。これにより、インクタンクユニット内部と大気との連通は、大気連通口203、渦状溝233、筒状部233の内部空間、溝237を介してのものとなる。そして、筒状部233の内部空間は、振動や揺動によるインク漏洩を防止するためのバッファ部として機能する。また、大気連通口203に至る経路を長くする渦状溝233が存在するため、インク漏洩は一層有効に防止されることになる。

【0111】また、本例のようにインクタンクのほぼ中央に位置する筒状部233の側面に、等角度をもって複数の溝237を設けたことによって、その周囲に位置する吸収体215に対し、均一化された大気とのバランス状態を確保し、吸収体内のインクの局部集中を防止できる。これは、後述する吸収体圧縮域（供給口231の周辺）に対して円滑なインクの供給性をも確保できるものである。

【0112】なお、この溝237は、図16中容器の厚

みWの中心よりも下方にまで延在し、かつ同図中供給口231の存在する範囲を完全に包含する範囲にわたって設けられる。また、残量検知用ピン212の位置をも考慮した範囲に形成されており、これによりピンの存在部位周囲に均等なインク存在状態もしくは大気連通状態を確保し、残量検知の精度を向上することができる。

【0113】本例に係るインク含浸用吸収体215には、筒状部233の挿通を受容する穴215Aが設けられている。この穴215Aに筒状部233を位置するようにしたことによって、吸収体215は筒状部233に圧縮されることなく、負圧の高いその圧縮部分にインク残留が生じることもない。一方、本例に係る吸収体215は、インクタンク蓋216とインク容器211とにより形成される空間の形状(図17中一点鎖線で示す)に対し、供給口231に位置する部位がやや膨らんだ形状となっている。これにより、吸収体215をインクタンクユニット内に収納したときに、その膨らんだ部分が圧縮された状態となるので、吸収体215はその部分において負圧が高くなり、従って、インクを円滑に供給口231側へ導入できることになる。

【0114】図18は上記記録ヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の概略斜視図を示す。この装置は上述のように交換可能なインクタンク一体型の記録ヘッドカートリッジを黒(Bk)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)4色のインクに対応して備えたフルカラーシリアルタイプのプリンタである。本プリンタに使用したヘッドは、解像度400dpi、駆動周波数4KHzで、128個の吐出口を有している。

【0115】図18において、IJCはY、M、C、Bkの各インクに対応した4個の記録ヘッドカートリッジであり、記録ヘッドとこれにインクを供給するインクを貯留したインクタンクとが一体に形成されている。各記録ヘッドカートリッジIJCはキャリッジに対して不図示の構成によって着脱自在に装着される。キャリッジ82は、ガイド軸811に沿って摺動可能に係合し、また、不図示の主走査モータによって移動する駆動ベルト852の一部と接続する。これにより、記録ヘッドカートリッジIJCはガイド軸811に沿った走査のための移動が可能となる。815、816および817、818は記録ヘッドカートリッジIJCの走査による記録領域の図中奥側および手前側においてガイド軸811とほぼ平行に延在する搬送ローラである。搬送ローラ815、816および817、818は不図示の副走査モータによって駆動され記録媒体Pを搬送する。この搬送される記録媒体Pは記録ヘッドカートリッジIJCの吐出口面が配設された面に対向し記録面を構成する。

【0116】記録ヘッドカートリッジIJCによる記録領域に隣接するカートリッジIJCの移動可能な領域に臨んで回復系ユニットが設けられる。回復系ユニットにおいて、8300は記録ヘッドを有する複数のカートリ

ッジIJCにそれぞれ対応して設けたキャップユニットであり、キャリッジ82の移動に伴なって図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そしてキャリッジ82がホームポジションにあるときには、記録ヘッド部と接合してこれをキャッピングする。また、回復系ユニットにおいて、8401は、ワイピング部材としてのブレードである。

【0117】さらに、8500はキャップユニット8300を介して記録ヘッドの吐出口およびその近傍からインク等を吸収するためのポンプユニットである。

【0118】(第4実施例)上記実施例の代わりに、液路内の電気熱変換体を駆動することにより、前記同様に吐出に至らない比較的微小な気泡を生成することができる。これにより、この気泡は液路に連通する液室に移動するとともに液室内の所定部位に1つの気泡として集約される。この結果、この気泡がバフファとして機能して吐出発泡時の液室側への発泡エネルギー(圧力波)を、この気泡の膨張・収縮によって吸収し、吐出口と反対側へ向うインクの流れを抑制することができる。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。この結果、1つの吐出口からインクが連続吐出される際に、特に、この連続する吐出の最初の吐出後のリフィルが良好になされ2回目の吐出によるドット形成が適切なものとなる。

【0119】(第5実施例)本発明の第5実施例では、液路内に存在する微小気泡を利用して、バフファとなりうる比較的大きな気泡を生成する。

【0120】すなわち、液路内にあらかじめ微小気泡が存在していると、この微小気泡が蒸気の発生核となり、バフファとなりうる気泡の発生を助長する役目を果たす。そこで本実施例においては、インクとの接触面を吐出用ヒータ91を用いて直接加熱する前に、気泡の発生核となる微小気泡をあらかじめ生成させるモードを設けた。本実施例では、360dpi、64個の吐出口で、記録時のエネルギーが1つのヒータあたり3.5W(150mA×23V×7μsec)、吐出周波数3kHzの記録ヘッドを使用した。

【0121】図19は本実施例でのバフファ用気泡生成のシーケンスを示すフローチャートである。

【0122】まず、ステップS21で、吸引回復動作を行った後、ステップS22で全ての吐出用のヒータを比較的高い駆動周波数(吐出周波数以上)で連続吐出させる。これにより、吐出用ヒータ上で膜沸騰による気泡の生長(発泡)、収縮(消泡)がくりかえされてインク滴が吐出されるが、消泡過程においては、一部消泡しきれない微小気泡(残留気泡と呼ぶ)が、各液路内および各液路近傍の共通液室内に残ってしまう。この微小な残留気泡の大きさおよび量は、連続吐出の駆動周波数および吐出時間、すなわち印加エネルギーによって制御することが可能である。なお、上記全吐出は、例えばホームポ



ジション等の回復装置に設けられる所定の部位に対して行われる。

【0123】上記微小気泡生成後、直ちにステップS23で、液路内のインクを吐出用ヒータ91を用いて吐出不ないように沸点にまで加熱する。

【0124】この時、吐出してしまうと吐出液滴が熱エネルギーを持ち去り、共通液室から昇温していないインクが供給されてしまう。また、インクの接触面を加熱してインクを沸騰させて気泡を発生させる場合、ヒータに印加するエネルギー密度は高い方が弊害が少ない。

【0125】すなわち、単に気泡を発生させるのであれば、低いエネルギー密度であっても長時間加熱することにより、所要の気泡は得られる。しかし、長時間加熱を行うと、インクと直接接しているヒータボード100の昇温だけに留まらず、金属製の支持体300やその他記録ヘッド等を構成する熱容量の大きい部材の昇温も引き起こしてしまう。また、結果として、このことは、気泡を発生させるために必要なエネルギーが比較的多大なものとなることを意味する。さらに、熱容量の大きい部材の温度降下はヒータボード100のような熱容量の小さい部材に比べて格段に遅く、この結果、インクジェット記録ヘッドはインク温度に比例して吐出量が変わるので、該熱容量の大きい部材の昇温は、この昇温による吐出量変化が長時間に渡ってしまう。すなわち、熱容量の大きい部材の昇温は画質品位をを保つための均一な径のドット形成の妨げとなる。

【0126】本実施例では、記録時のパルス幅の半分以下のパルス幅（7μsecの半分以下）のパルスを印加し、パルス幅を半分にすることによって低下する印加エネルギーは駆動周波数を上げることで補填する。これにより、吐出させずに短時間で、液路内インクの温度を上げることができ、微小気泡を核に蒸気および溶存空気が集結し、バフファとなりうる気泡にまで成長させることが可能となる。このように成長した気泡は、次に発泡した気泡に押し出されて一部は共通液室に流れ出ていく。したがって吐出用ヒータ91への印加エネルギーを制御することにより、共通液室に溜める気泡の量を制御することが可能になる。

【0127】以上説明したように、気泡発生のための核（微小気泡）が存在すること、および気泡を生成する過程ですでにヒータ近傍が加熱されていることによってバフファとなりうる気泡をより効率良く生成することが可能となった。

【0128】上記ステップS23の気泡生成の後、ステップS24で、液路内に残る気泡を空吐出により排出する。これら一連のシーケンス後の液路内の気泡の残り方の一例を図9(a)に示す。インクは図9(b)に示すような状態になれば毛管現象によりリフィルされる。従って、図9(a)の状態を図9(b)の状態にすればインクはリフィルされる。すなわち、液路内に気泡が混入

している状態で空吐出を行い液路前方のインクを排出してしまい、毛管力によりインクがリフィルされる状況をつくる。これにより液路内にインクは充填（リフィル）され記録が行える状態に回復するが、液路内のインク中に微小気泡が混入している可能性があるため、この微小気泡をも排出すべく空吐出は通常の駆動周波数よりも低い駆動周波数（吐出駆動周波数以下）で複数発行うことが好ましい。

【0129】また、液路内の気泡を排出させる効果的な方法として偶数吐出口と奇数吐出口を交互に吐出するなどし、隣接する吐出口の液路内に滞留した気泡の排出を行う。例えば特願平2-95405号、特願平2-97250号に開示される空吐出制御を行うと、より効果的である。

【0130】このようなステップS24の空吐出を行った後、ステップS25で記録待機状態に入る。

【0131】以上説明したように、インク排出処理後にインクを加熱することによって、共通液室内に、常に吐出に悪影響を与えない適正気泡を入れておくことが可能となるので、吐出発泡時の共通液室側への発泡エネルギー（圧力波）を、この気泡がバフファとなって収縮・縮小することで吸収し、インクタンク側への吐出に伴うインク波動の影響を抑制することが可能となる。これにより、特別の液室バフファを持たずに、連続吐出における最初の吐出後のリフィルの遅延を抑えることができる。

【0132】（第6実施例）例えば、上記第5実施例で示した方法によって共通液室にバフファ用気泡を滞留させた記録ヘッドの吸引回復処理の実施例について説明する。

【0133】通常の吸引回復動作は、記録ヘッドの吐出口近傍や液路、さらに共通液室に存在する増粘インク等を吸引によって取り除き、正常な吐出を可能とすることを目的としている。このような吸引回復動作を行った場合、液路内のみではなく共通液室内の上記バフファ用気泡をも取り除いてしまい、泡入れを行った効果がなくなってしまう可能性がある。

【0134】このため、本例の回復処理は、液路内に残された気泡や増粘インクのみを取り除くことを目的とするものである。すなわち、通常の吸引回復よりも少ない吸引量で吸引を行う。

【0135】具体的には、吸引時間は通常と同等とし、吸引圧力を通常の20～30%として吸引量を小さくする。このような低い圧力でゆっくりと吸引することにより、液路内のみの気泡等を取り除くことを可能としている。低圧力で吸引することで共通液室内のバフファ用気泡への影響を最小限に抑えることができる。

【0136】このような弱吸引を用いることにより、気泡を取り除くだけではなく、通常の吸引に比べて吸引時に気泡と一緒に排出されるインク量が少なくなるため、無駄に排出されるインク量が減りインクカートリッジの

長寿命化が可能となる。

【0137】また、排出されるインク量が少なくなるので廃インクを蓄積する容器を小さくすることができコストの軽減等にもつながる。

【0138】（第6実施例の変形例1）上記第6実施例と同様の弱吸引において、吸引方法の異なる変形例について説明する。

【0139】すなわち、第6実施例では、通常吸引よりも低圧力で吸引を行っていたが、吸引時間を短縮することで吸引量を少なくする。

【0140】本例では、通常吸引と同等の圧力により通常吸引より短い吸引時間で吸引する。そのための具体的構成としては、吸引ポンプの駆動条件を制御して吸引時間を短縮する方法と、電気的には通常の吸引条件のまま機械的にキャッピング状態を解除してしまう方法がある。吸引時間は液路内の気泡が抜け、且つ共通液室内に気泡が残留できる最適時間に設定する。

【0141】この弱吸引を用いることにより吸引量は上記第6実施例と同等であり、同様の効果が期待できる。また、吸引時間を短縮することにより、シーケンス全体の使用時間の短縮化、高速化が可能となる。

【0142】（第6実施例の変形例2）共通液室内に所要の気泡を滞留させたまま液路内の気泡を取り除く方法として、弱吸引の可変制御を行うこともできる。

【0143】すなわち、吸引を行っていない時間をタイマーで管理し、その時間に応じて弱吸引の吸引量を変化させる。記録を繰り返すに従い、共通液室内に溜まる気泡の量は増加し、一回の吸引では完全に気泡を取り除けない場合が考えられる。ここで、さらにパッファ用気泡の形成が行われると、過剰な気泡が入ってしまう。この場合、一回の上記弱吸引によっては、パッファ用気泡を残しつつ液路内の気泡を完全に取り除くことができないおそれがある。

【0144】これを防ぐために吸引を行っていない時間に応じて弱吸引の回数を変化させて吸引を行っていない間に共通液室内に残留する気泡の量を制御し、弱吸引によって、液路内の気泡を取り除けるようにする。また、吸引を行っていない時間に応じて弱吸引の圧力、または時間を制御することもできる。

【0145】（第7実施例）本実施例では、いわゆるダミーノズル内のインクをこのノズル内のヒータによって加熱することにより、共通液室に滞留させる気泡を生成する。

【0146】このヒータは、他の吐出用ヒータと同様のものであっても良いし、或は能率良く気泡を発生させるために特別に用意されたものでも良い。本例では、他の吐出用ヒータと同様のものを用いることとする。また、本例においては、インクを吐出するための64個の吐出口に加えて、ダミーノズルとしての吐出口を両側に3個ずつ備えた記録ヘッドとする。

【0147】図20は、このような記録ヘッドを示す模式的分解斜視図である。

【0148】この図において、131は、ダミーノズル内に構成されるヒータであり、他のヒータと全く同様な構成になっている。この構成において、ヒータ131を駆動して発熱させると、これにより加熱され沸点に達したインクは、ダミーノズルの液路内に気泡を発生させる。この液路内に発生した気泡は、次に発泡した気泡に押し出されて一部は共通液室に流れ出ていき、共通液室内でパッファ用気泡を形成する。

10 【0149】吐出用ヒータを用いてパッファ用気泡形成する場合には、液路内に残る気泡は、次の吐出に備え空吐出により排出しなければならない。しかし、本実施例によれば、パッファ用気泡形成に用いる吐出口はいわゆるダミーノズルのみであるので、通常の記録に用いられる吐出口に関してはほとんど図9（b）に示す記録に備えた状態と変わっていないはずである。従って、パッファ用気泡形成の後に空吐出を行うという処理を無くすことができる。

20 【0150】（第7実施例の変形例1）上記第7実施例の変形例として、図21に示すように、ダミーノズルのヒータ141を、通常の記録に用いられるヒータより多少長くし発泡面を拡大したものとする。このようにすることにより、上記第7実施例の効果に加え、さらに発泡に関して効率よく、短時間でパッファ用気泡の形成を終了することができる。

30 【0151】（第7実施例の変形例2）さらに変形例2として、図22に示すように、上記第7実施例の変形例1に示したダミーノズルの比較的長いヒータ151を、他の記録に用いられるヒータより多少吐出口面より奥、すなわち、さらに共通液室に近いところに配置する。このようにすることにより液路で発生した気泡の共通液室への移動を効率よく行うことができ、より短時間でパッファ用気泡の形成を終了することができる。

40 【0152】以上の第7実施例およびその変形例によれば、吐出口配列の両端部で気泡が生成されるため、これら生成された気泡の共通液室における移動が周辺部から中央部へ向う一定方向の移動となる。これにより、共通液室における気泡の分布が均一なものとなり、パッファとしての機能を各液路に対して均一かつ有効に作用することができる。

【0153】なお、前述した図15の説明は、実施例4～7にも利用できるものである。

【0154】即ち、上記各実施例における吐出用ヒータ（ダミーノズルのヒータを含む）駆動ないしはサブヒータ駆動の駆動制御構成の一例を示すブロック図である。同図には、吐出口41およびこれらのそれぞれに対応した吐出用ヒータ91等を3個分のみないしは吐出用ヒータ91の両側に設けられるダミーノズルのヒータ131

50 （141、151）の1個分のみ示し他は省略して示し

である。なお、以下ではダミーノズルのヒータ131(141, 151)の説明については、吐出用ヒータ91の説明をもって代える。

【0155】液路14および共通液室15には、上述の吐出用ヒータ91およびインク温度制御用のサブヒータ910がそれぞれ設けられ、また、これら吐出用ヒータ91およびサブヒータ910のそれぞれに対応してこれらを駆動するためのドライバ91Dおよび910Dが設けられる。吐出用ヒータ91は、MPU1550からのパルス幅データに基づいて、パルス幅発生回路91Cから発生するパルス幅信号と、MPU1550からの記録データ(吐出データ)に基づいてデコード回路91Bから発生する吐出信号とのANDによって駆動される。これにより、上述したようにインク吐出時と気泡生成時とでパルス幅や駆動周波数を異ならせることができる。また、サブヒータ910は、MPU1550からの駆動データに基づいて、デコード回路910Aから発生する駆動信号によって駆動される。MPU1550は上記記録データ、パルス幅データ、駆動データを、ROM1550Aに格納された各処理プログラムに基づいて転送する。このとき、RAM1550Bは、これらプログラム実行のワークエリア等として用いられる。

【0156】以上の説明から明らかなように、実施例5~7に関しては、液路で発生する微小気泡を核として比較的大きな気泡が生成され、液室におけるバッファ用気泡の形成を効率よく行うことができる。そして、このバッファ用気泡は、吐出時の液室側への吐出エネルギー(圧力波)を吸収し、吐出口と反対側へ向うインクの流れを抑制する。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。

【0157】また、バッファ用気泡が液室に形成された後は、吐出回復のための吸引等が、通常の回復時よりは弱い力または少ない量で行われることにより、吐出回復処理によって一たん形成されたバッファ用気泡が排出されてしまう等の弊害が防止される。

【0158】さらに、上記バッファ用気泡を、記録に用いられる吐出口配列の端部に設けられるいわゆるダミーノズルの液路で生成することができる。

【0159】この結果、1つの吐出口からインクが連続吐出される際に、特に、この連続する吐出の最初の吐出後のリフィルが良好になされ2回目の吐出によるドット形成が適切なものとなる。

【0160】なお、本発明に、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0161】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装

置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0162】また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0163】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0164】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するもの、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。

【0165】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0166】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、共通液室等のインク貯留部内のインクを加熱する保温用サブヒータ等の気泡形成手段により、吐出に

35

悪影響を与えない適正気泡を形成することが可能となる。これにより、この気泡がバッファとして機能して吐出発泡時の共通液室側への発泡エネルギー（圧力波）を、この気泡の変形等によって吸収し、吐出口と反対側へ向うインクの流れを抑制することができる。すなわち、吐出後のリフィルが速やかに行われることを可能とする。

【0167】この結果、1つの吐出口からインクが連続吐出される際に、特に、この連続する吐出の最初の吐出後のリフィルが良好になされ2回目の吐出によるドット形成が適切なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概念を説明するための模式図である。

【図2】本発明の一実施例にかかる記録ヘッドを構成するための天板を裏側から見た斜視図である。

【図3】本発明の一実施例にかかるインクタンク一体型記録ヘッドカートリッジの分解斜視図である。

【図4】図3に示した記録ヘッドカートリッジの外観斜視図である。

【図5】図3に示したインクタンクユニットの外観斜視図である。

【図6】図3に示した記録ヘッドカートリッジのインクジェット記録装置への装着の態様を説明するための上面図である。

【図7】上記記録ヘッドを装着して記録を行うインクジェット記録装置の外観斜視図である。

【図8】図8（a）および（b）は連続吐出における2回目の吐出によって形成されるドットの問題を説明するための模式図である。

【図9】図9（a）および（b）は液路内残留気泡の排除を説明するための模式的断面図である。

【図10】本発明の一実施例にかかる記録ヘッドを構成する天板の詳細を示す平面図である。

【図11】図10に示した天板の吐出口配列方向の断面図である。

36

【図12】図10に示した天板と基板との接合状態を示すインク吐出方向の断面図である。

【図13】本発明の一実施例にかかる記録ヘッド駆動回路の回路図である。

【図14】本発明の一実施例にかかる気泡生成処理に用いられる吐出ヒータ駆動パルスの波形図である。

【図15】本発明の一実施例にかかる吐出用ヒータおよびヘッド保温用ヒータの駆動制御の構成を示すブロック図である。

【図16】本発明の気泡生成処理が適用可能な記録ヘッドカートリッジを示す外観斜視図である。

【図17】上記記録ヘッドカートリッジの分解斜視図である。

【図18】図16、図17に示した記録ヘッドカートリッジを用いて記録を行なうインクジェット記録装置の斜視図である。

【図19】本発明の回復処理後の一実施例を示すフローチャートである。

【図20】本発明の気泡導入手段の一例を示す記録ヘッドの分解斜視図である。

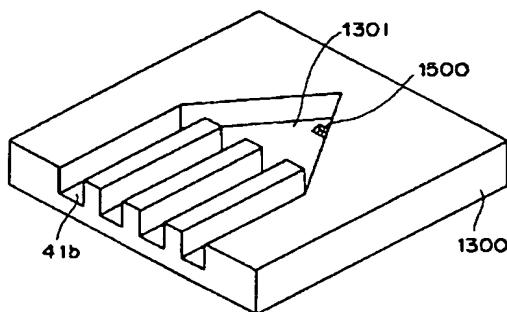
【図21】本発明の気泡導入手段の別の例を示す記録ヘッドの分解斜視図である。

【図22】本発明の気泡導入手段の別の例を示す記録ヘッドの分解斜視図である。

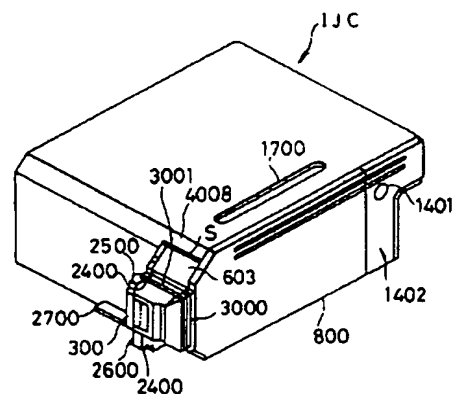
【符号の説明】

- 14 インク液路
- 15 共通液室
- 41 吐出口
- 91 ヒータ（電気熱変換体）
- 100 基板
- 400 オリフィスプレート
- 1300 天板
- 1319, 1320, 1321 斜面
- 1500 インク受け口
- B-A 導入気泡

【図2】

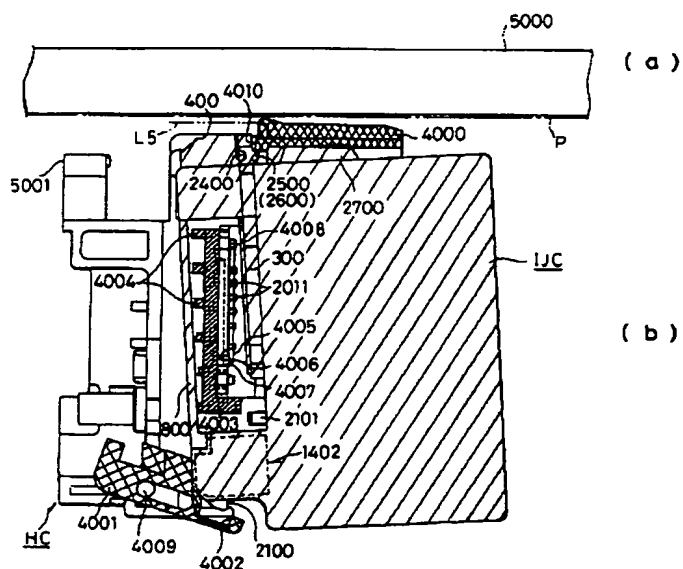


【図4】

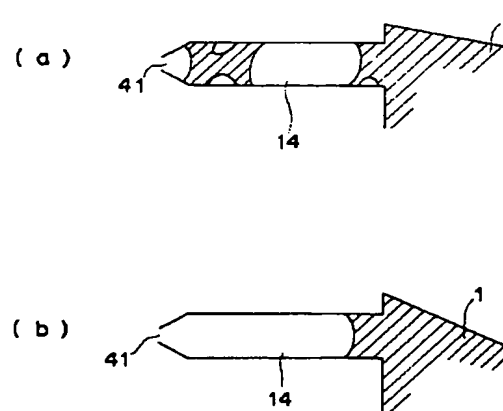




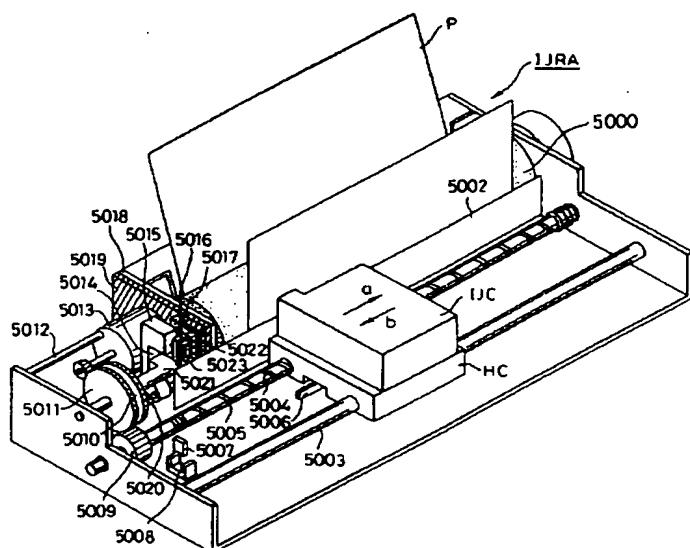
【図6】



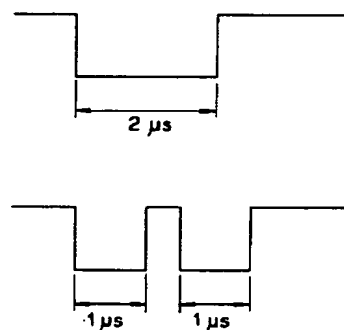
【図9】



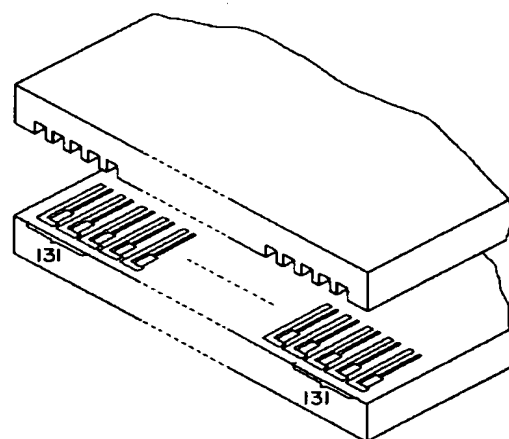
【図7】



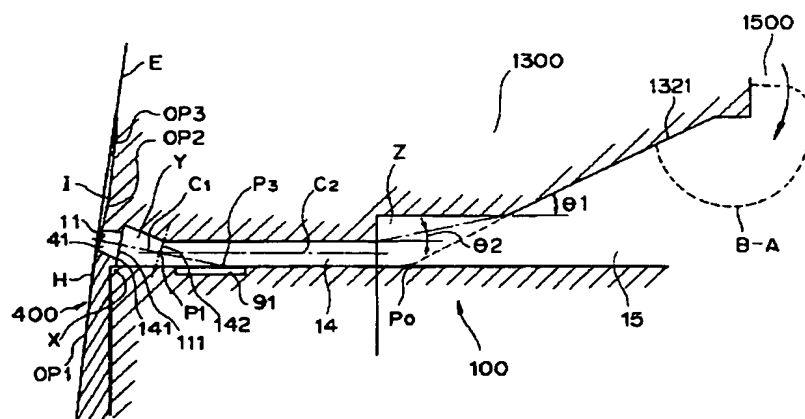
【図14】



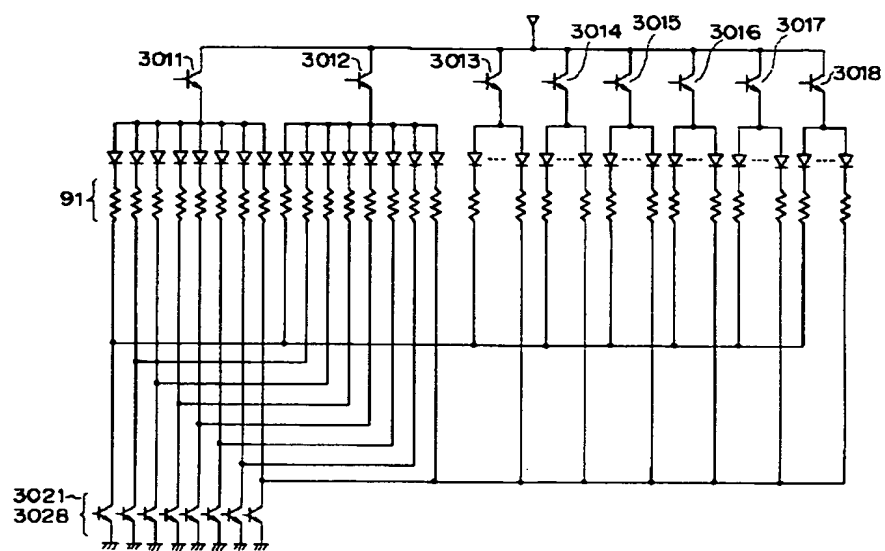
【図20】



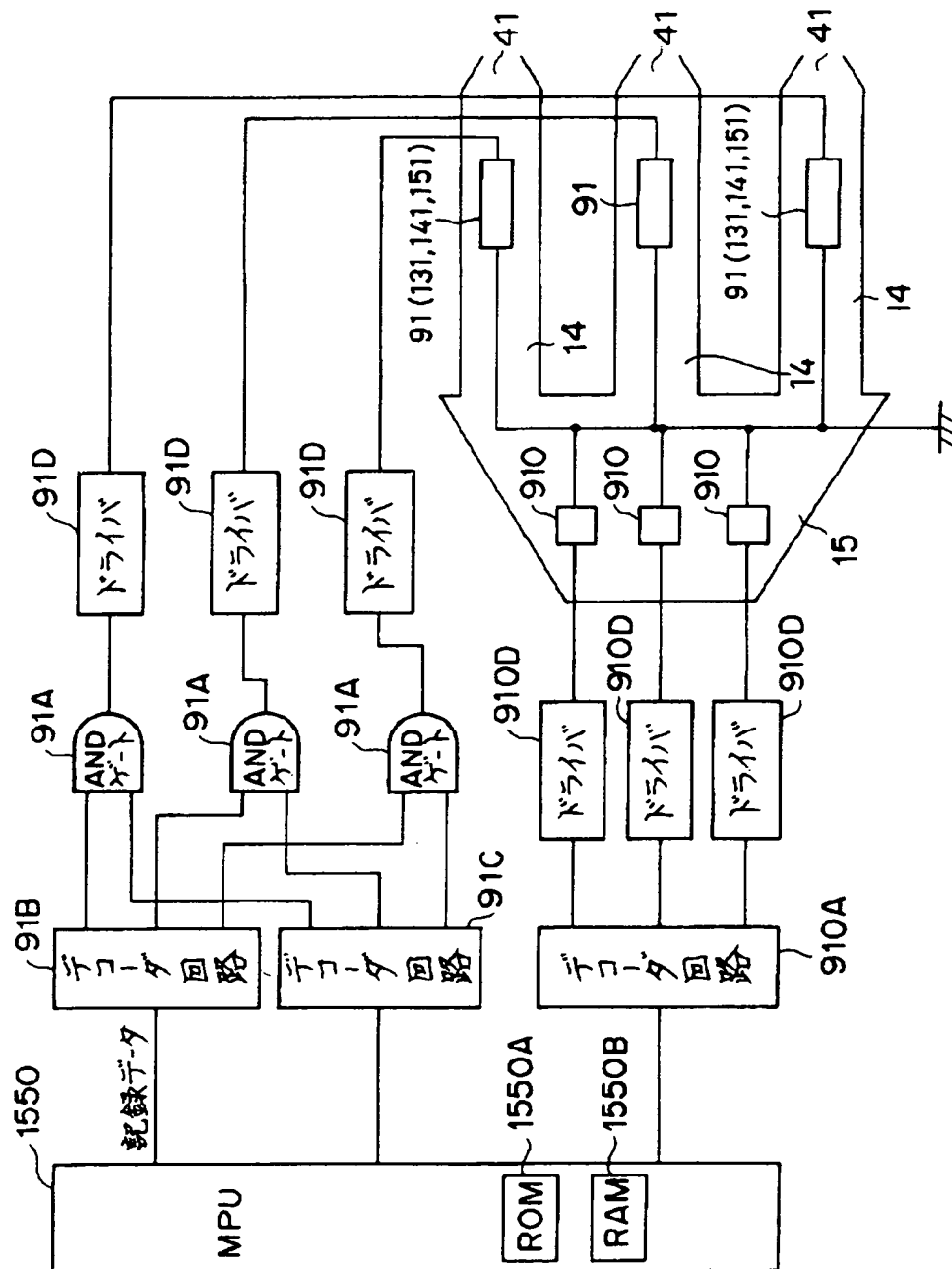
【図12】



【図13】



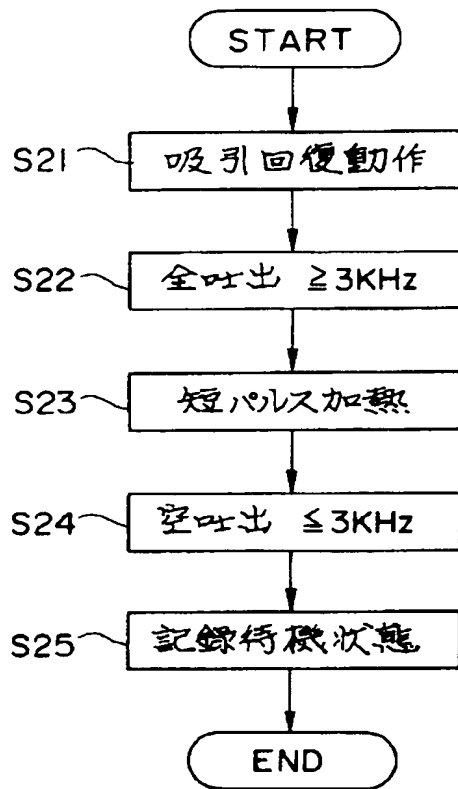
【図15】



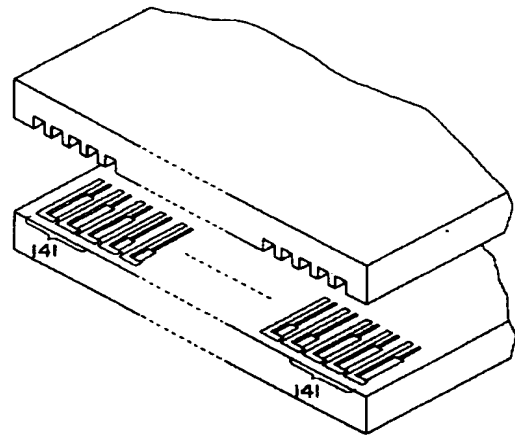




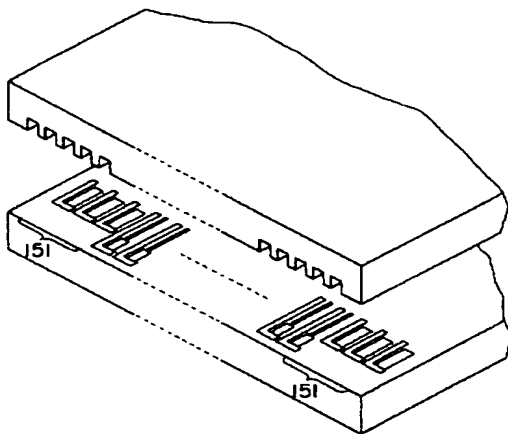
【図 19】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号  
9012-2C

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 H

(72) 発明者 平林 弘光  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 松原 美由紀  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 杉本 仁  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 高橋 喜一郎  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内